

УДК 621.09

Ю.Ю. Манзюк, студент гр.ПБ-71мп, Антонюк В.С., д.т.н., професор
КПІ ім. Ігоря Сікорського

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ

Анотація: Розглянуто засоби контролю корпусних деталей, які використовуються а автоматизованому виробництві. Запропонована автоматизована система контролю корпусних деталей безпосередньо на оброблювальному центр, Розроблено математичне, метрологічне і алгоритмічне забезпечення вимірювальних циклів на оброблювальному центрі Schaublin 160-CNC з використанням вимірювальної головки 3D тестер TSCHORN та комп'ютером з встановленою програмою Java Virtual Machine.

Ключові слова: оброблювальний центр, деталь, точність, системи контролю.

ВСТУП

Важливу роль у забезпеченні якості та конкурентоспроможності продукції приладобудування грає контрольно-вимірювальна техніка, в якій особливе місце займають засоби вимірювання та контролю геометричних параметрів відповідальних деталей, вузлів приладів та механізмів [1].

В сучасному приладобудуванні, гостро постає проблема швидкого і всебічного контролю деталей, оснащення, заготовок, для забезпечення повного циклу автоматизації підготовки виробництва.

Висока точність геометричних розмірів деталей визначає можливість їх взаємозамінності, що дозволяє істотно знизити витрати при складанні, ремонті і експлуатації механізмів і приладів.

Один з способів рішення цього завдання – контроль оброблювальної деталі і різального інструменту безпосередньо в процесі обробки або відразу після нього і управління верстатом за результатами цього контролю.

Для цього в застосовуються стаціонарні координатно-вимірювальні машини, проте у ряді випадків, наприклад при вимірі важкодоступних порожнин, а також зробити заміри в ході технологічного процесу. провести вимірювання безпосередньо на верстаті ці машини непридатні [2].

У таких ситуаціях використовують маніпулятори, - вони компактні і легкі і для проведення вимірювань встановлюються безпосередньо поруч з вимірюваною деталлю. вимірюваної точки.

Для вимірювання на верстатах встановлюють вимірювальні датчики компанії Renishaw. Діапазон цих вимірів обмежений стандартними циклами, які є в системі ЧПК. Такі вимірювання програмуються вручну, і інформація про їх результати зчитується з екрану системи ЧПК [3].

Тому для використання вимірювальних датчиків безпосередньо на верстаті необхідно підключити до системи ЧПК комп'ютер, який прийматиме зворотні дані з верстату ЧПК, виконувати їх відповідну обробку.

МЕТА РОБОТИ. Створення автоматизованої системи контролю корпусних деталей безпосередньо на оброблювальному центрі, розробити математичне, метрологічне і алгоритмічне забезпечення вимірювальних циклів на оброблювальних центрах з ЧПК.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Вимірювання в робочій зоні дозволяють уточнювати найбільш важливі розміри деталі, виконувати в випадку необхідності корекцію керуючої програми, виявляти браковані деталі з метою

виключення їх з подальшої обробки, регулювати або замінювати зношений різальний інструмент [4].

Для вирішення поставленої задачі розроблена автоматизована система контролю корпусних деталей безпосередньо на оброблювальному центрі, яка включає:

- підпрограми для прив'язки системи координат заготовки до системи координат верстата;
- цикли виміру геометричних елементів заготовки/деталі: радіальні вимірювання, вимірювання по діаметру, заміри ребер/каналок, вимірювання довжини, передача інформації;
- вимірювальні цикли для контролю деталі/заготовки на оброблювальному центрі верстаті.

Принцип роботи системи полягає в тому, що з керуючої програми відбувається виклик потрібного циклу вимірювання (підпрограми), який керує верстатом, отримує через передавальний пристрій сигнал про спрацювання датчика, після чого проводиться запис поточного положення шпинделя в пам'ять оброблювального центра Schaublin 160-CNC [5].

За основу вимірювань міжосьових відстаней корпусних деталей взято використання вимірювальної головки 3D тестер TSCHORN з ціною поділки 0,001 мм, як засобу контролю міжосьових відстаней на верстатах з ЧПК [6].

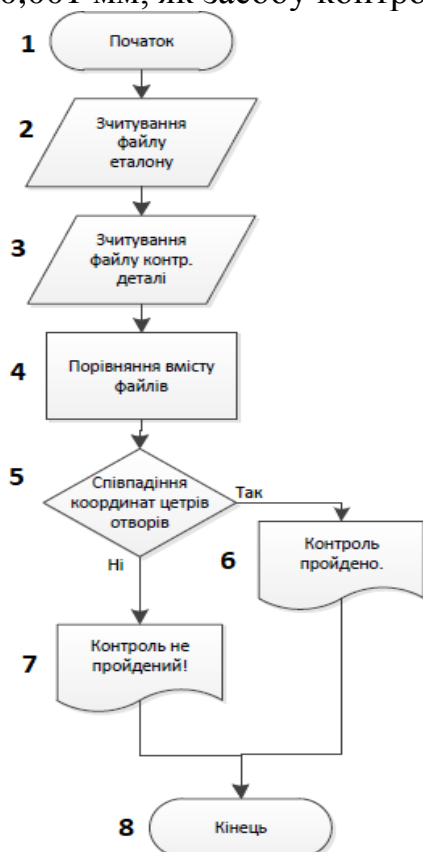


Рис.1 Блок-схема програми автоматизованої системи контролю корпусних деталей

Перед початком роботи автоматизованої системи вимірювальну головку 3D тестер TSCHORN, яка зберігалась в інструментальному магазині, встановлювали в шпиндель оброблювального центра Schaublin 160-CNC ЧПК і обміряючи вибраний отвір у взаємно перпендикулярному напрямку, визначали центр отвору, який приймали за базову (нульову) точку.

Для вимірювання міжцентрових відстаней насадку щупа встановлювали таким чином, щоб кулька щупа торкалась стінки отвору у чотирьох діаметрально-протилежних точках. Насадка сковзала вздовж заготовки на низьких обертах шпинделя і передавала це переміщення на стрілки приладу. Отримані дані записуються у пам'ять комп'ютера.

Для реалізації запропонованої автоматизованої системи контролю міжосьових відстаней корпусних деталей розроблена програма на мові програмування Java 8.

На рисунку 1 представлена блок-схема програми автоматизованої системи контролю корпусних деталей:

Блок №1 – включення програми;

блок №2 – зчитування з пам'яті оброблювального

центра даних про міжосьові

відстані еталонної деталі, які отримуються після роботи контрольно-виміральної головки;

блок №3 – зчитування з пам'яті оброблювального центра даних про міжосьові відстані об'єкту контролю, які отримуються після роботи контрольно-виміральної головки;

блок №4 – обробка змісту попередньо зчитаних даних та відбувається порівняння даних еталонного зразку з даними об'єкта контролю;

блок №5 – перевірка на співпадіння координат центрів отворів деталі, яка прийнята за еталон, та деталі, що контролюється;

блок №6 – повідомлення про те, що деталь без браку (рис.2а);

блок №7 – повідомлення про те, що деталь з браком (рис.2б);

блок №8 – кінець роботи програми.

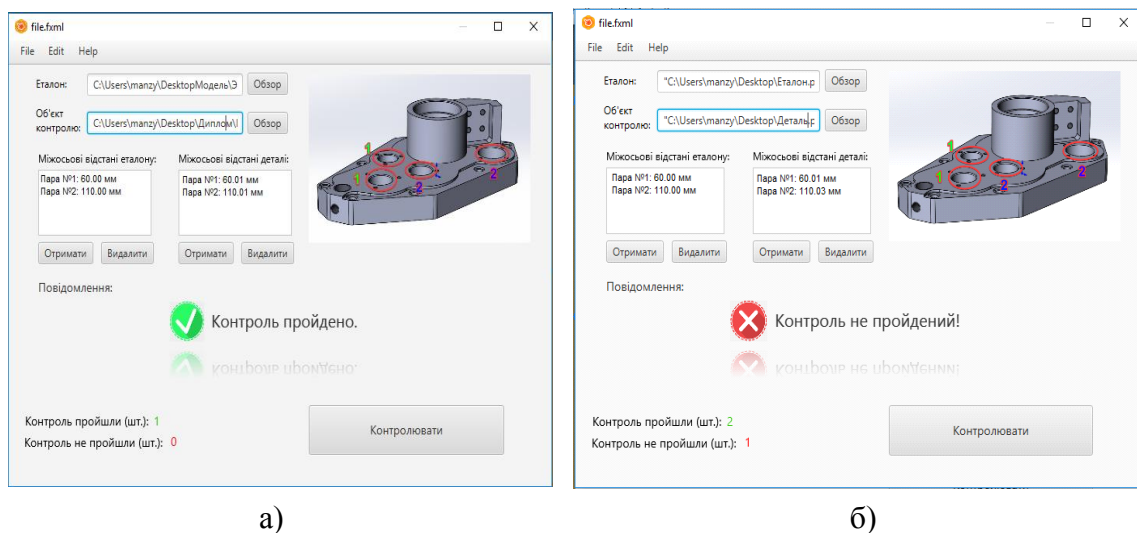


Рис.2 Екранна форма результатів вимірювань корпусної деталі:
пригодна деталь (а); бракована деталь (б)

ІНСТРУКЦІЯ З ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ.

Після проведення вимірів міжосьових відстаней на еталонному зразку деталі та об'єкті контролю необхідно:

- відкрити файл «AppControl.jar»;
- натиснути кнопку «Обзор» рядка «Еталон» та відкрити файл з даними про виміри еталонного зразка. Цей файл буде еталоном, відносно якого будуть порівнюватись деталі;
- натиснути кнопку «Обзор» рядка «Об'єкт контролю» та обрати файл з даними про виміри об'єкту контролю;
- натиснути кнопку «Контролювати».

Обравши положення центра отвору відносно обраної базової поверхні І, яку встановлюють вздовж однієї з координат верстата (наприклад X), міжосьові відстані між центрами отворами ($A, B, C \dots$) визначають переміщуючи вимірну головку вздовж координат X, Y . (рис.3).

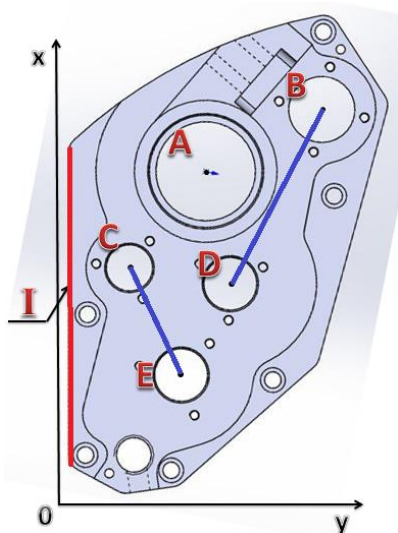


Рис.3 Корпусна деталь:
I – базова поверхня;
A, B, C, D, E. – центри
отворів.

За даними, які отримані з оброблювального центра, програма вираховує координати центрів отворів корпусної деталі, враховуючи непаралельність їх розміщення відносно координати X верстата.

ВИСНОВКИ

Запропонована автоматизована система контролю корпусних деталей дозволяє автоматизувати процес контролю міжосьових відстаней та виключити похибки через людський фактор.

Розроблений алгоритм і програмне забезпечення для реалізації автоматизованої системи контролю корпусних деталей, реалізований на оброблювальному центрі Schaublin 160-CNC з використанням вимірювальної головки 3D тестер TSCHORN та комп'ютером з встановленою віртуальною машиною (Java Virtual Machine) та програмою, яка була реалізована.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Секацкий В. Ф. Методы и способы измерения и контролю [Текст]: навчальний посібник / В. С. Секацкий, Н.В. Мерзлікіна. - Красноярськ: ІСЦСФУ, 2007. - 286 с.
2. Федеральний портал «PROTOWN.RU» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.protown.ru/information/hide/4486.html> (дата звернення 20.11.17).
3. Остафьев В.А., Антонюк В.С., Тымчик Г.С. Диагностика процесса металлообработки - К.: Техніка . 1991. - 152 с.
4. Л. І. Анісімова метрологічні характеристики засобів вимірювань і технічного контролю геометричних величин [Текст]: довідник / Л. І. Анісімова, А. С. Кривоногова. - Єкатеринбург: Изд-во Ріс. Держ. Проф.-пед. Ун-ту, 2010. - 260 с.
5. Словник «Академік» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/22442> (дата звернення 20.10.18).
6. Каталог обладнання «Оснастка и инструмент для ЧПУ станков» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://tme-osnastka.ru/izmeritelnyy-instrument/privyazka-na-stanke/3d-tester-schup-datchik-kasaniya-haimer-atorn-tschor.html> (дата звернення 23.10.18).

Наук. керівник – д.т.н., проф. Антонюк В.С.